

# PRV

PATENT- OCH REGISTRERINGSVERKET  
Patentavdelningen

## Intyg Certificate

Härmed intygas att bifogade kopior överensstämmer med de handlingar som ursprungligen ingivits till Patent- och registreringsverket i nedannämnda ansökan.

*This is to certify that the annexed is a true copy of the documents as originally filed with the Patent- and Registration Office in connection with the following patent application.*



(71) Sökande MaxMove AB, Bjurholm SE  
Applicant (s)

(21) Patentansökningsnummer 0201928-9  
Patent application number

(86) Ingivningsdatum 2002-06-24  
Date of filing

REC'D 03 JUL 2003	
WIPO	PCT

Stockholm, 2003-06-24

För Patent- och registreringsverket  
For the Patent- and Registration Office

*Sonia André*  
Sonia André

Avgift  
Fee

**PRIORITY DOCUMENT**  
SUBMITTED OR TRANSMITTED IN  
COMPLIANCE WITH  
RULE 17.1(a) OR (b)

**BEST AVAILABLE COPY**

## TRANSPORTANORDNING MED SLAVSTYRNING

### TEKNISKT OMRÅDE

- Föreliggande uppfinning hänför sig allmänt till en
- 5 anordning för transport av gods och avser mer specifikt en anordning, vid vilken en hjulförsedd bärare bringas följa en bana med användande av slavstyrning.

### BAKGRUND

- Vid förflyttningar av material med hjälp av exempelvis
- 10 fordon eller transportör är det ibland en fördel att verkställa förflyttningen genom att ansätta en kraft på fordonet eller komponenten istället för att styra medelst en styrmekanism. Exempel på sådana applikationer är transport och positionering av material till en rörlig
- 15 monteringslina. Vid positioneringen av komponenter är det en fördel att kunna föra komponenten i läge genom att ansätta en kraft på den. Med den föreslagna lösningen följer komponenten automatiskt monteringslinjens rörelser under samt efter monteringen av denna.
- 20 Vid ovan beskrivna hantering används idag exempelvis luftkuddeburna transportörer. Dessa kan förflyttas med obegränsad rörlighet med de har dock ingen servofunktion vilket leder till stor ansträngning vid igångsättning samt retardation då stora massor transporteras.

### 25 SAMMANFATTNING AV UPPFINNINGEN

Ett ändamål med uppfinningen är att åstadkomma en anordning, som möjliggör ansättande av endast liten kraft i önskad transportriktning vilket leder till att en servofunktion kopplas in, varvid servoverkan vänds och över-

går till att retardera fordonets massa då den ansatta kraften upphör.

Uppfinningen bygger på insikten, att en transportanordning kan anordnas med en drivdel och en bärdel som är inbördes rörliga, varvid sensorer som mäter det inbördes läget för delarna möjliggör en slavstyrningsfunktion för drivning av transportanordningen i önskad riktning.

Enligt uppfinningen åstadkommes således en transportanordning såsom definierad i patentkravet 1.

10 Ytterligare föredragna utföringsformer definieras av underkraven.

Med den uppfinningsenliga transportanordningen löses ovannämnda problem med känd teknik. Genom att en relativt liten kraft som ansättes mot bärdelen kan registreras, vilket leder till att bärdelens drivorgan driver i önskad riktning, åstadkommes en anordning vars rörelse kan kontrolleras på ett exakt sätt.

#### KORT BESKRIVNING AV RITNINGARNA

Uppfinningen kommer att närmare beskrivas såsom exempel, med hänvisning till bifogade ritningar, på vilka:

fig. 1a visar en sidovy över en transportanordning enligt uppfinningen,

fig. 1b visar en toppvy av den i fig. 1a visade transportanordningen,

25 fig. 1c visar en genomsynlig perspektivvy av den fig. 1a visade transportanordningen,

fig. 1d visar ett förenklat blockschema över de delar som ingår i drivsystemet för transportanordningen enligt uppfinningen,

fig. 2a-c visar vyer motsvarande de som visas i fig.

- 5 1a-c men då en kraft ansätts transportanordningens bärdel i en längdriktning,

fig. 3a-c visar vyer motsvarande de som visas i fig.

1a-c men då en kraft ansätts transportanordningens bärdel i en tvärriktning,

- 10 fig. 4a-c visar vyer motsvarande de som visas i fig. 1a-c men då en kraft ansätts transportanordningens bärdel i en diagonalriktning,

fig. 5a-c visar vyer motsvarande de som visas i fig.

- 15 1a-c men då en kraft ansätts transportanordningens bärdel resulterande i en svängningsrörelse hos transportanordningen,

fig. 6a-c visar vyer motsvarande de som visas i fig.

- 20 1a-c men då en kraft ansätts transportanordningens bärdel, resulterande i en rotation hos transportanordningen,

fig. 7a visar en översiktsvy av transportanordningen enligt uppfinningen i en alternativ utföringsform,

fig. 7b visar en detaljvy av kopplingen mellan den i fig. 7a visade transportanordningen och ett flygplan och

- 25 fig. 7c är en vy liknande den i fig. 7b men som visar en alternativ utföringsform av transportanordningen enligt uppfinningen.

# UTFÖRINGSFORMER

I det följande kommer föredragna utföringsformer av en transportanordning enligt uppfinningen att beskrivas. I beskrivningen kommer i förklarande och ej begränsande syfte specifika detaljer att visas för att ge en grundlig förståelse av föreliggande uppfinning. Fackmannen inser dock att uppfinningen kan användas i andra utföringsformer som avviker från dessa specifika detaljer. Vidare anges i beskrivningen specifika riktningar, såsom upp, ner, vänster, höger etc. Det skall inses, att dessa riktningar endast hänvisar till vad som visas i figurerna och är därför inte begränsande vad gäller uppfinningens praktiska tillämpningar.

Referens görs inledningsvis till fig. 1a-c. I fig 1a visas en förenklad sidovy av en transportanordning, allmänt betecknad 10, vilken befinner sig i viloläge, dvs. ingen yttre kraft ansätts den. Transportanordningen innefattar en drivdel 20 och en över drivdelen anordnad bär- eller fixturdel 30. De båda delarna 20, 30 är inbördes förbundna med givare, av vilka en 40a visas i fig. 1a. Givarna är vid den föredragna utföringsformen utförda som tøjningsgivare.

Drivdelen är inrättad att drivas på ett underlag med användande av fyra stycken hjul 22a-d, se fig. 1b. Hjulen är företrädesvis av den typ som beskrivs i den internationella patentpublikationen W099/54190, vilken innefattas häri genom referens. Sålunda är två diagonalt motsatta hjul 22a, 22c drivande hjul som kan svängas till önskat läge under det att de två övriga hjulen 22b, 22d är svängande, men ej drivande hjul. Därigenom kan

drivdelen driva i väsentligen vilken riktning som helst parallell med underlaget.

Driv- och bärdelarna är inbördes åtskilda av ett delningsplan 18 bestående av ett mellanrum, vars storlek  
5 för tydlighets skull överdrivits i figurerna. Delnings-

~~planet är väsentligen parallellt med det underlag som~~  
fordonet är avsett att köras på och förbindelsen mellan drivdel och bärdel kan utföras på olika sätt. Gemensamt för dessa är att planen kan röra sig i förhållande till  
10 varandra i riktningar som är parallella med underlaget som transportanordningen förflyttas på och vid den föredragna utföringsformen vilar bärdelen på gummiklotsar, vilka är anordnade på drivdelen. Detta ger små, men fullt detekterbara inbördes rörelser mellan driv- och  
15 bärdel, vilka används för den önskade servofunktionen.

I fig. 1d visas de delar som ingår i drivsystemet. Drivhjulen 22a, 22c drivs av ett respektive drivarrangemang 24a, 24c bestående av en elektrisk motor med associerad mekanik och elektronik. Drivarrangemangen står i för-  
20 bindelse med en centralenhet 26 bestående av en mikroprocessor och tillhörande elektronik. Till denna centralenhet är även givarna 40a, 40b anslutna. Slutligen finns en till centralenheten ansluten display/inmatningsenhet 28 som fungerar som gränssnitt mot användare.

25 Då en kraft ansätts bärdelen i någon riktning uppstår såsom nämnts en relativ rörelse mellan driv- och bärdelarna, vilket resulterar i en positionsskillnad dem emellan. I fig. 2a-c visas effekten av att en kraft ansätts bärdelen åt vänster, såsom framgår av pilarna.  
30 Bärdelen bibringas en rörelse, som momentant resulterar

i en positionsskillnad  $\Delta x$  i transportanordningens längd-  
 riktning. Denna positionsskillnad detekteras medelst  
 givarna 40a, 40b och information om denna skickas till  
 centralenheten, vilken använder positionsinformationen  
 5 som underlag för drivkommandon, vilka skickas till driv-  
 arrangemangen 24a, 24c. I det i fig. 2a-c visade exemp-  
 let börjar sålunda hjulen driva åt vänster i figuren.

Då hjulen börjar driva strävar drivdelen 20 att inta  
 samma position som bärdelen 30, dvs. att minska  $\Delta x$ . Om  
 10 den kraft som ansätts bärdelen är statisk, vilket exem-  
 pelvis innebär att den användare som trycker på bärdelen  
 inte rör sig, kommer drivdelen att förflytta sig tills  
 $\Delta x$  är noll under det att bärdelens absoluta position ej  
 ändras. Då  $\Delta x$  är noll upphör drivhjulen att driva och  
 15 transportanordningen har förflyttats till ett nytt läge.

Om däremot den kraft som ansätts bärdelen är dynamisk,  
 dvs. den användare som trycker på bärdelen förflyttar  
 sig i samma riktning som kraften, förblir  $\Delta x$  större än  
 noll så länge som användaren förflyttar sig. Det är  
 20 först när drivdelen tillåts "komma ikapp" bärdelen som  
 drivningen upphör.

Positionsskillnaden mellan driv- och bärdel används som  
 tidigare nämnts som en parameter för de kommandon som  
 centralenheten skickar till drivarrangemangen. Detta  
 25 innebär, att ju större ansatt kraft, desto större  $\Delta x$ .  
 Ett större  $\Delta x$  innebär högre drivhastighet, varför trans-  
 portanordningen rör sig olika snabbt i beroende av hur  
 hårt användaren trycker på bärdelen. Upphör man att  
 trycka, stannar transportanordningen i stort sett  
 30 momentant.

Med andra ord låter man genom via exempelvis fjäderbelastning driv- och bårdelen sträva mot en neutralpunkt, vid vilken servoverkan upphör och i och med att den ansatta kraften upphör övergår servoverkan från

5 drivhjälp till retardationshjälp.

Rörelseriktningen behöver inte vara begränsad till den som visas i fig. 2a-c. I fig. 3a-c visas effekten av att en kraft ansätts bårdelen i transportanordningens tvärriktning. Detta resulterar i en positionsskillnad  $\Delta y$ ,

10 vilken i sin tur ger en rörelse tvärs transportanordningens längdriktning.

En kombination av dessa rörelser är naturligtvis möjlig. I fig. 4a-c visas då den resulterande kraften är riktad diagonalt, dvs. består av en komponent i såväl längd-

15 som tvärriktningen. Givarna 40a, 40b registrerar de relativa positionsskillnaderna,  $\Delta x$  och  $\Delta y$ , och centralenheten 26 använder denna information för att åstadkomma en drivning i diagonalriktningen.

I de ovan beskrivna exemplen på drivning har de båda

20 givarna 40a, 40b detekterat samma inbördes positionsskillnad, dvs. den inbördes rörelsen mellan drivdelen och bårdelen har uteslutande bestått i en translationsrörelse, vilket ej resulterat i några svängar, dvs. någon rotationsrörelse. I fig. 5a-c visas ett exempel då

25 transportanordningen svänger. I fig. 5b visas hur den nedre delen av bårdelen ansätts en mindre kraft än den övre delen. Detta resulterar i, att den nedre givaren 40a registrerar en mindre positionsskillnad än den övre givaren 40b. Denna positionsinformation resulterar i,

30 att centralenheten beordrar det övre, högra hjulet att



driva i en riktning och det nedre, vänstra hjulet 22c i en annan riktning. Det sammanlagda resultatet blir en svängningsrörelse, såsom visas av pilen till vänster i figur 5b.

- 5 En ren rotationsrörelse kan också åstadkommas, såsom framgår av exemplet som visas i fig. 6a-c. I fig. 6b visas, hur den nedre delen av bärdelen ansätts en kraft riktad åt vänster under det att den övre delen ansätts en lika stor kraft riktad åt höger. Detta resulterar i  
10 att de två drivhjulen driver i motsatta riktningar, vilket ger en ren rotationsrörelse.

- Det kan vara en fördel att låta transportanordningen driva lättare i en riktning än en annan, vilket enkelt kan åstadkommas med transportanordningen enligt upp-  
15 finningen. Sådan programmering av egenskaper kan åstadkommas genom inmatningsenheten 28. Ett exempel på sådan programmering kan vara att man låter en inbördes positionsskillnad i tvärled, dvs.  $\Delta y$ , ha en mindre inverkan på drivningen än en inbördes positionsskillnad i längd-  
20 led, dvs.  $\Delta x$ . Detta kan också åstadkommas på rent mekanisk väg genom att den ansatta kraft som krävs för att åstadkomma en inbördes positionsskillnad är olika i olika riktningar. Grundprincipen för systemet är dock servoverkan i samtliga riktningar samt möjlig rotation  
25 runt centrum eller en eller flera andra valda punkter.

- Den föreslagna lösningen skapar ett flertal fördelar, av vilka de viktigaste beskrivs nedan. Med transportanordningen enligt uppfinningen erhålles möjligheten att förflytta stora massor på det mest logiska sättet - att  
30 ansätta en kraft direkt på massan varvid servoverkan

flyttar massan i denna riktning så länge kraften an-  
sätts. Man erhåller också möjlighet att använda hjul-  
burna transportörer för material till rörliga monter-  
ingslinjer. Förflyttningen kan ske med mycket stor  
5 precision jämfört med dagens motsvarande lösningar av  
luftkuddetyp.

En föredragen utföringsform av en transportanordning  
enligt uppfinningen har beskrivits. Fackmannen inom det  
aktuella teknikområdet inser, att denna kan varieras  
10 inom ramen för bifogade patentkrav. Det har nämnts att  
driv- och bärdelarna företrädesvis är förbundna medelst  
gummiklotsar, varmed likställs andra komponenter med  
motsvarande elastiska egenskaper. Alternativt kan glid-  
skenor vara anordnade i exempelvis längd- och tvär-  
15 riktning, varvid återföring till samma inbördes position  
för delarna åstadkommes medelst exempelvis fjädrar.

Givarna 40a, 40b har beskrivits som töjningsgivare.  
Alternativa givare är naturligtvis också möjliga, såsom  
optiska givare eller mekaniska givare som fungerar som  
20 en joystick. Vidare kan givarnas placering och antal  
varieras efter behov, exempelvis för att detektera mer  
komplexa rörelser.

Drivningen vid den föredragna utföringsformen sker med  
hjul. Andra typer av drivorgan är naturligtvis också  
25 möjliga, såsom drivband. Vidare kan drivorganens  
placering och antal varieras efter behov. Sålunda kan  
exempelvis ett drivande hjul kombineras med två eller  
fler icke drivande hjul, tre eller fler drivande hjul  
kan kombineras med lämplig antal icke drivande hjul  
30 eller så har man inga icke drivande hjul. I fallet av

två drivande hjul kan de vara diagonalt placerade, som på den beskrivna utföringsformen, eller kan de vara placerade längs samma sida. Som ett ytterligare alternativ kan en eller flera hjul kompletteras med ett  
5 luftkuddearrangemang.

I fig. 7a visas en alternativ utföringsform av en transportanordning 100, vilken är slavstyrd till ett annat föremål, i figuren visat som ett flygplan 120. I detta fall är den positionsskillnad som man mäter den  
10 mellan en transportanordning 100 i form av en arbetsplattform och flygplanet 120. Detta åstadkommes medelst två stycken givare 140a, b, vilka är anordnade på den ena sidan av transportanordningen, se fig. 7b. Dessa kan exempelvis vara lasergivare, vilka arbetar mot en res-  
15 pektive reflekterande yta 142a, b på flygplanskroppen. Därigenom kan man hålla reda på det inbördes avståndet  $\Delta x_1$ ,  $\Delta x_2$  mellan flygplan och transportanordning.

Slavstyrningen går i detta fall till på följande sätt. I ett önskat inbördes läge mellan transportanordning och  
20 flygplan nollställs givare och styrsystem. Detta läge motsvarar således det som visas i fig. 1a-c för den första utföringsformen. Om flygplanet från detta läge börjar röra sig, kommer detta att detekteras av givarna 140a, b. Avvikelsen från den inbördes positionsskill-  
25 naden i utgångsläget fungerar som insignal till transportanordningens styrsystem, som på samma sätt som vid den första utföringsformen försöker driva transportanordningen i en riktning som återför den till utgångsläget relativt planet. I detta fall är transport-  
30 anordningen slavstyrd till det andra föremålet, visat som ett flygplan.

Det inses att mätningen kan ske på annat sätt än det som visas i figurerna. Exempelvis kan man ha ett teleskop-erande arrangemang som är anordnat mellan flygplan och transportanordning och med vilket man mäter det inbördes avståndet dem mellan. Vidare kan man, utöver eller istället för en ren avståndsmätning, även utnyttja vinkelmätning, dvs. man mäter i ytterligare en dimension hur flygplanet förflyttat sig relativt transportanordningen. I fig. 7c betecknas två vinklar  $\alpha$  och  $\beta$  och med hjälp av dessa vinklar kan en inbördes positionsskillnad beräknas.

I den utföringsform som beskrivits under hänvisning till fig. 7a-c har ett flygplan används som exempel på det föremål vars rörelse transportanordningen följer. Detta är naturligtvis bara ett exempel, och ett alternativ är t.ex. en bil på ett löpande band.



PATENTKRAV

## 1. Transportanordning innefattande:

- 5 - en drivdel (20) med åtminstone ett drivningsorgan (22a-d) för förflyttning av nämnda drivdel i ett flertal riktningar på ett underlag,
- en bärdel (30) anordnad över nämnda drivdel och inrättad att bära en last,

## 10 k ä n n e t e c k n a d a v

- att nämnda drivdel och nämnda bärdel är inbördes rörliga i ett flertal riktningar väsentligen parallella med nämnda underlag,
- varvid nämnda transportanordning innefattar ett
- 15 mätorgan (40a, 40b) för mätning av en positionsskillnad ( $\Delta x$ ,  $\Delta y$ ) mellan nämnda drivdel och nämnda bärdel, och
- nämnda drivningsorgan är inrättade att driva i
- 20 riktningar som beror av nämnda positionsskillnad mellan nämnda drivdel och nämnda bärdel.

2. Transportanordning enligt patentkravet 1, vid vilken nämnda drivningsorgan innefattar åtminstone ett hjul (22a, 22c).

3. Transportanordning enligt patentkravet 1, vid

25 vilken nämnda drivningsorgan innefattar åtminstone ett drivband.

4. Transportanordning enligt något av patentkraven 1-3, vid vilken nämnda mätorgan innefattar töjningsgivare (40a, 40b).
5. Transportanordning enligt något av patentkraven 1-3, vid vilken nämnda mätorgan innefattar optiska givare (40a, 40b).
6. Transportanordning enligt något av patentkraven 1-3, vid vilken nämnda mätorgan innefattar ett joystickarrangemang.
- 10 7. Transportanordning enligt något av patentkraven 1-6, innefattande elastiska distansorgan, företrädesvis gummiklotsar, anordnade mellan nämnda drivdel (20) och nämnda bärdel (30).
- 15 8. Transportanordning enligt något av patentkraven 1-6, innefattande glidskenor anordnade mellan nämnda drivdel (20) och nämnda bärdel (30).
- 20 9. Transportanordning enligt något av patentkraven 1-8, vid vilken nämnda drivningsorgan (22a, 22c, 24a, 24c) är inrättade att driva med en hastighet som är väsentligen proportionell mot nämnda positionsskillnad ( $\Delta x$ ,  $\Delta y$ ).
- 25 10. Transportanordning enligt något av patentkraven 1-9, vid vilken nämnda drivningsorgan (22a, 22c, 24a, 24c) är inrättade att driva med en större hastighet i en första riktning ( $\Delta x$ ) än i en andra riktning ( $\Delta y$ ) för samma positionsskillnad.

SAMMANDRAG

- En transportanordning innefattar en drivdel (20) med
- 5 åtminstone ett drivningsorgan (22a-d) för förflyttning av drivdelen i ett flertal riktningar på ett underlag. Vidare finns en bärdel (30) som är anordnad över drivdelen och avsedd att bära en last. Drivdelen och bärdelen är inbördes rörliga i ett flertal riktningar
- 10 väsentligen parallella med underlaget. Mätorgan (40a, 40b) är anordnade för mätning av en positionsskillnad ( $\Delta x$ ) mellan drivdelen och bärdelen. Drivningsorganen är inrättade att driva i riktningar som beror av positionsskillnaden mellan drivdelen och bärdelen. Därigenom
- 15 åstadkommes en transportanordning, vars rörelse kan kontrolleras på ett naturligt och exakt sätt.

(FIG. 2c)

Fig. 1a

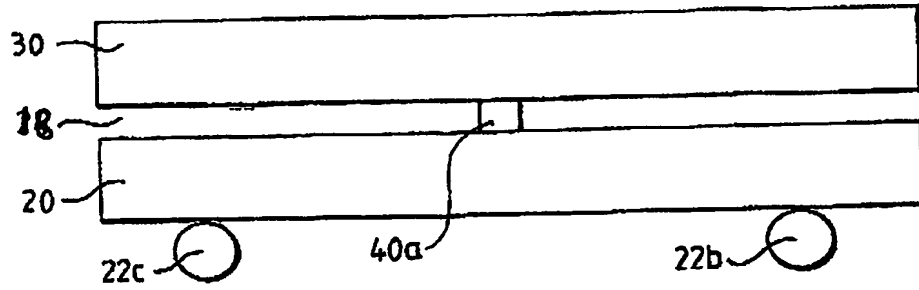


Fig. 1b

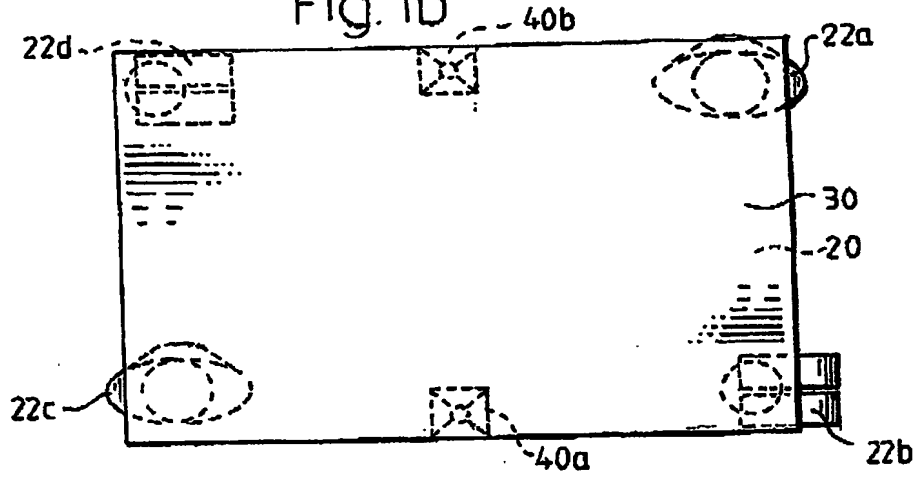
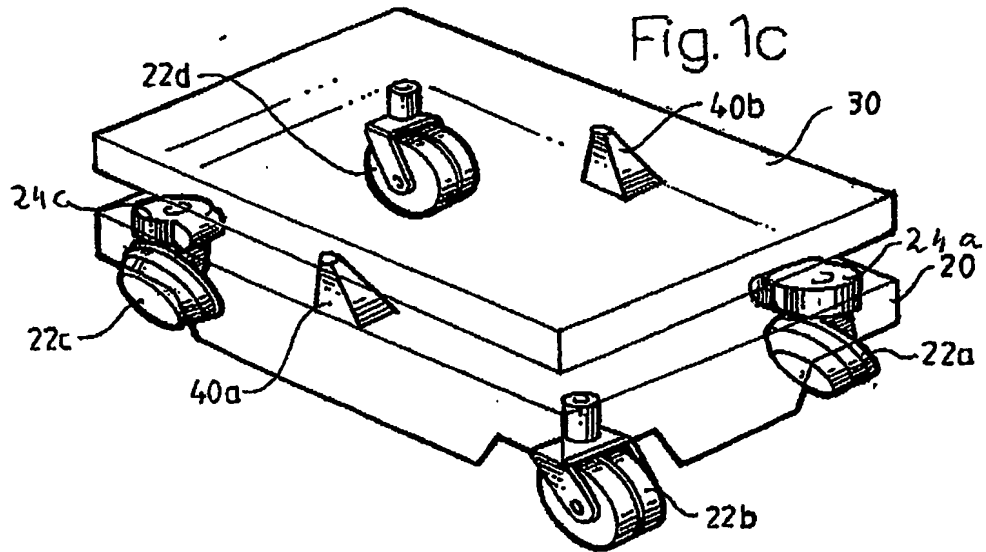


Fig. 1c





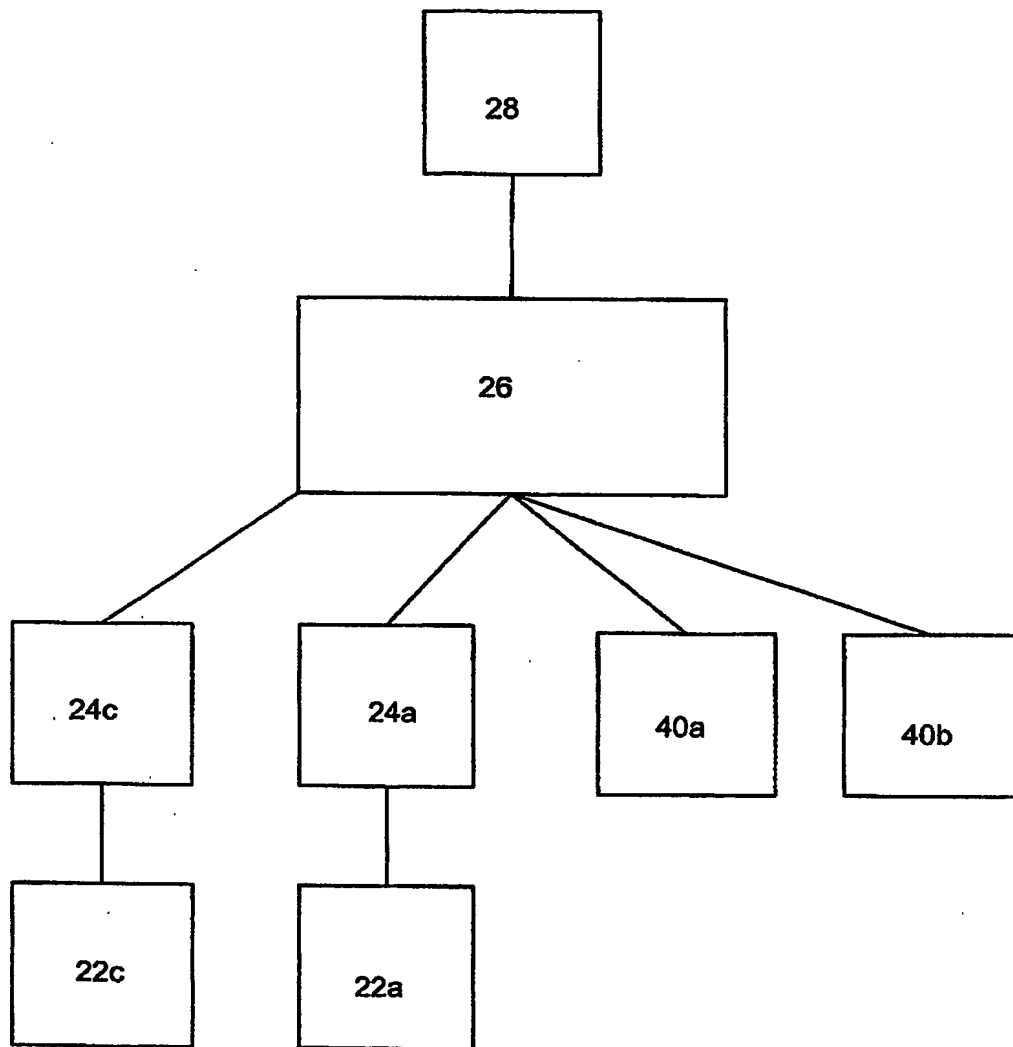


Fig. 1d

Fig. 2a

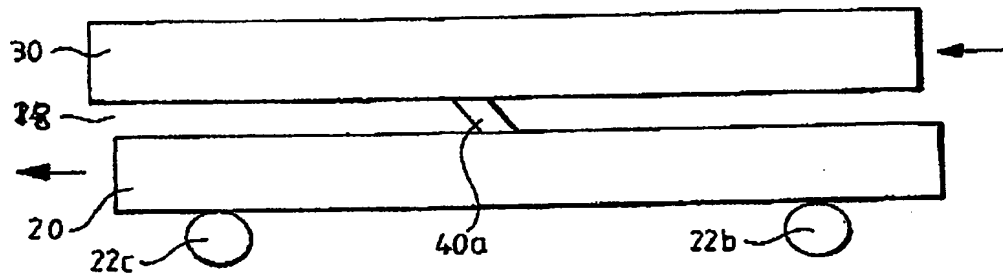


Fig. 2b

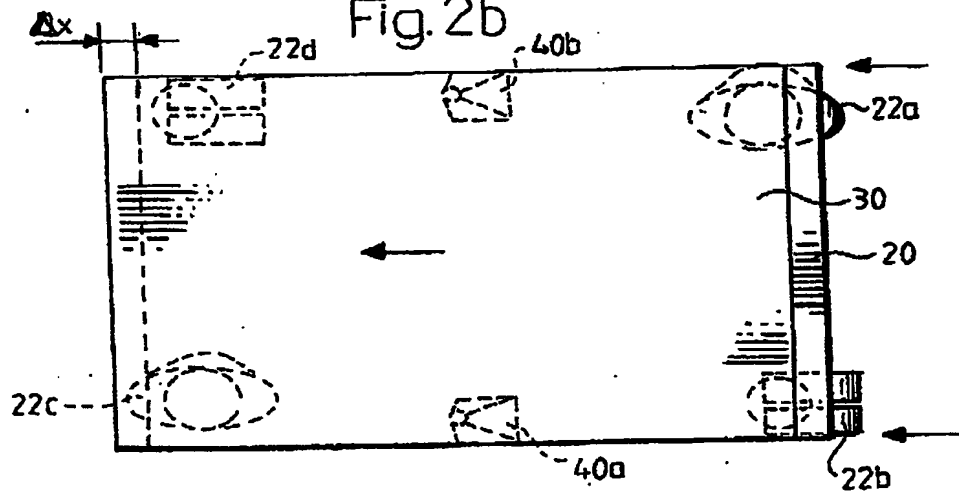


Fig. 2c

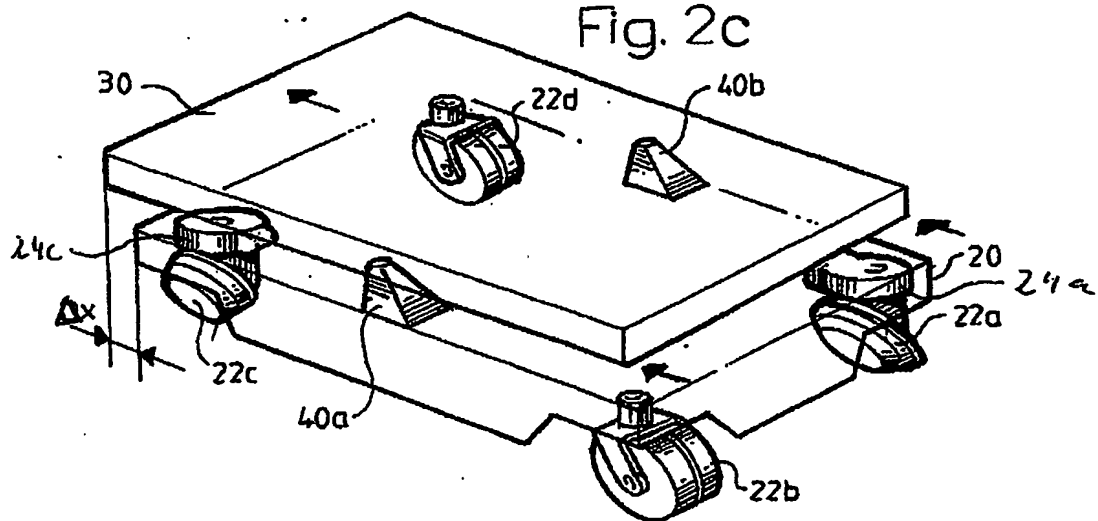


Fig. 3a

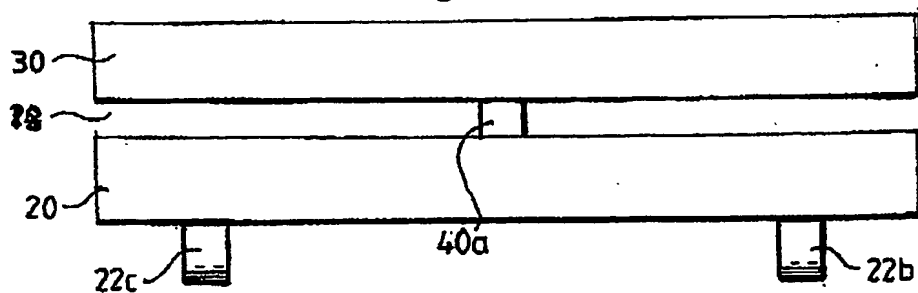


Fig. 3b

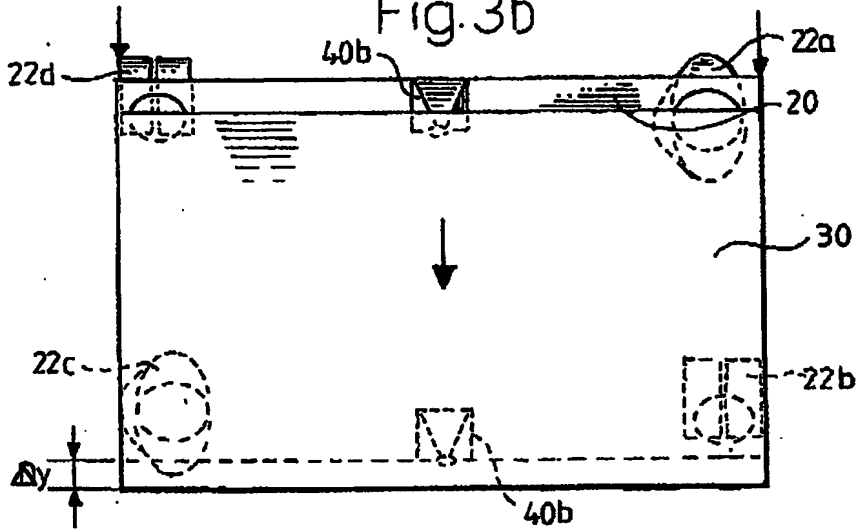
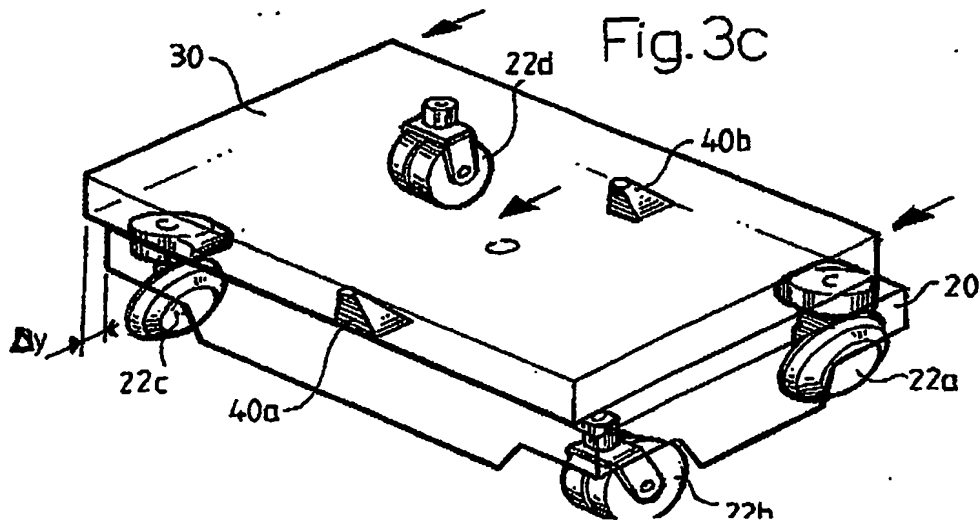


Fig. 3c



5/8

Fig. 4a

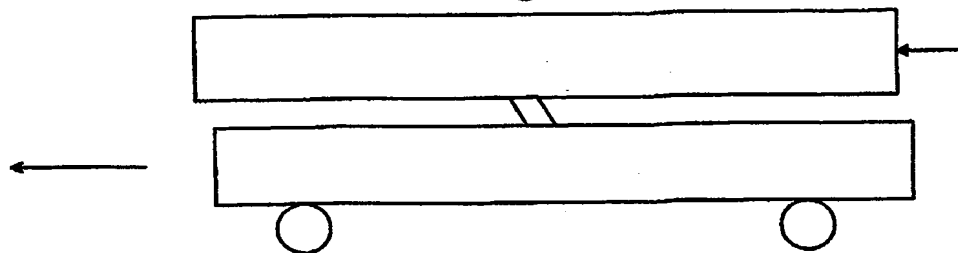


Fig. 4b

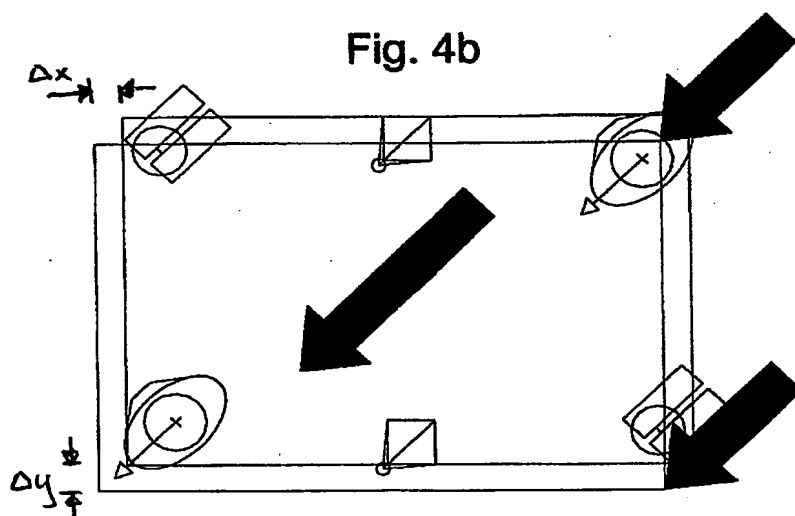
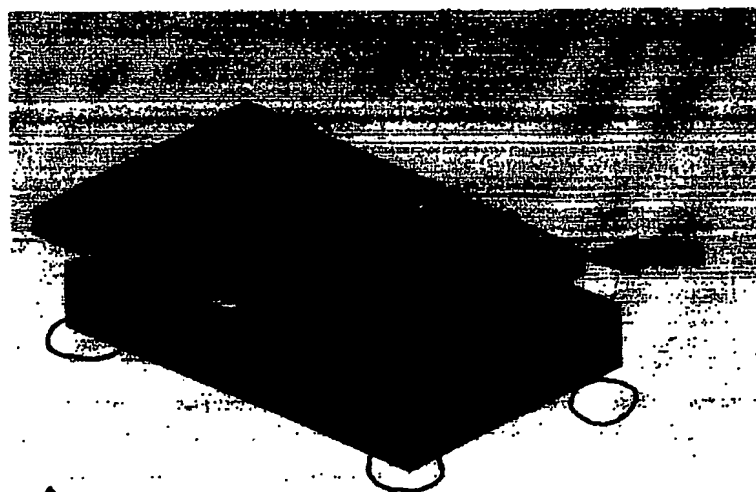
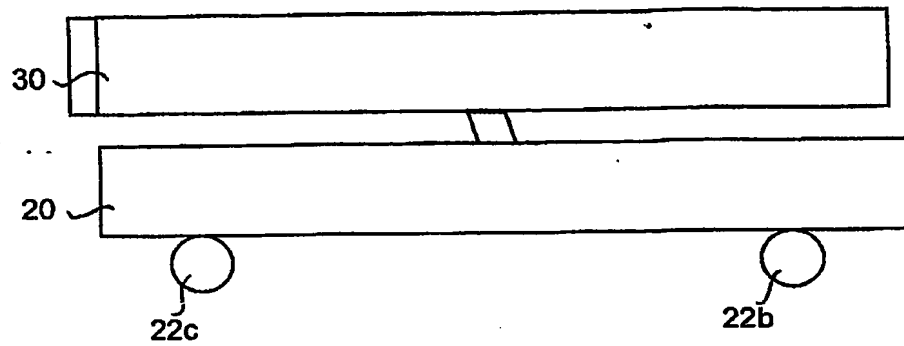


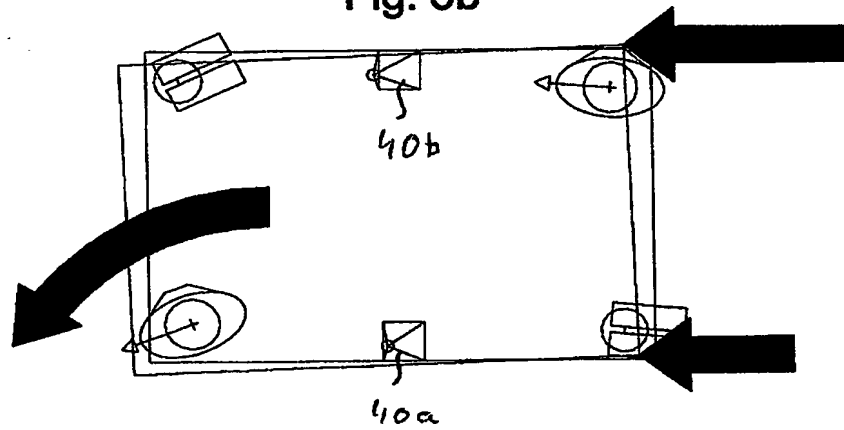
Fig. 4c



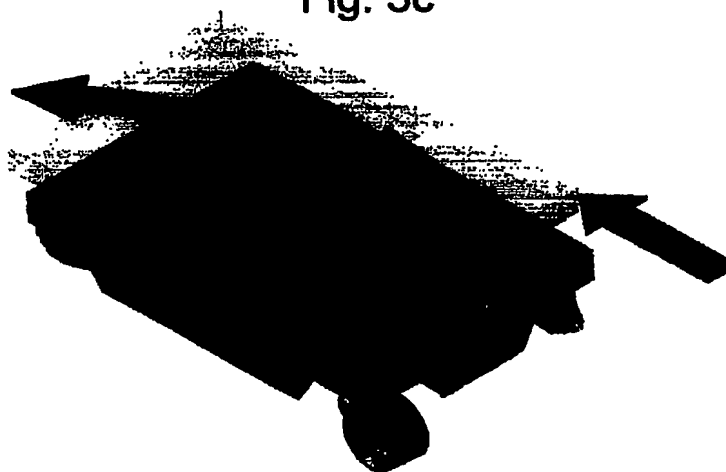
**Fig. 5a**



**Fig. 5b**



**Fig. 5c**



7/8

Fig. 6a

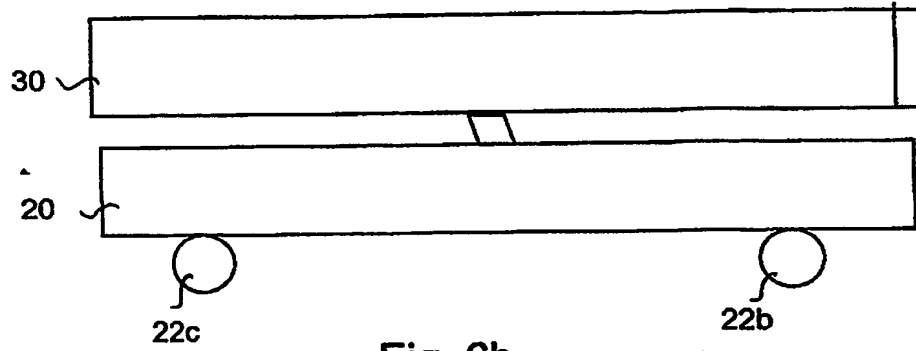


Fig. 6b

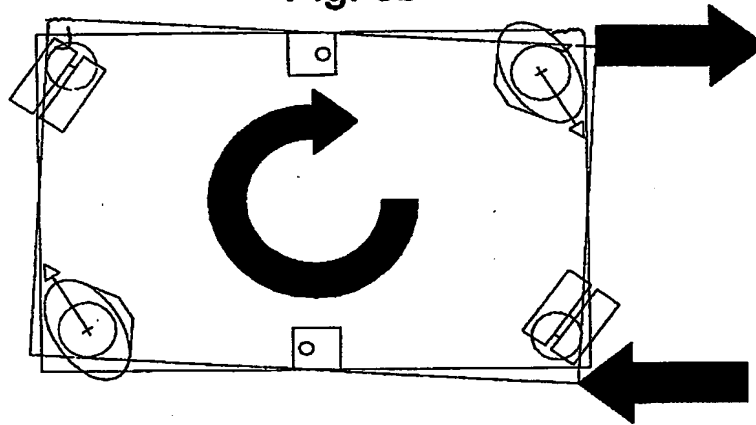


Fig. 6c

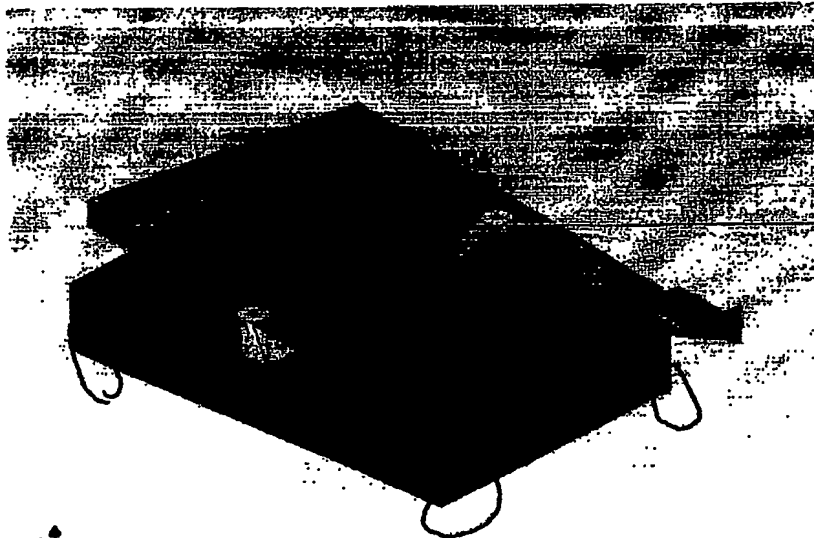


Fig. 7a

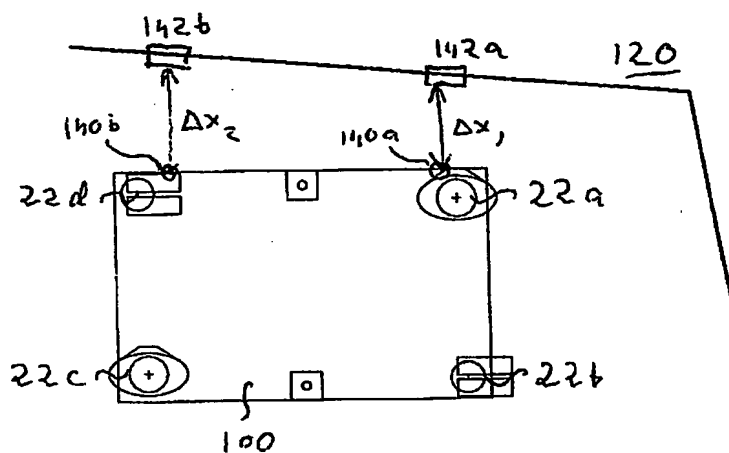
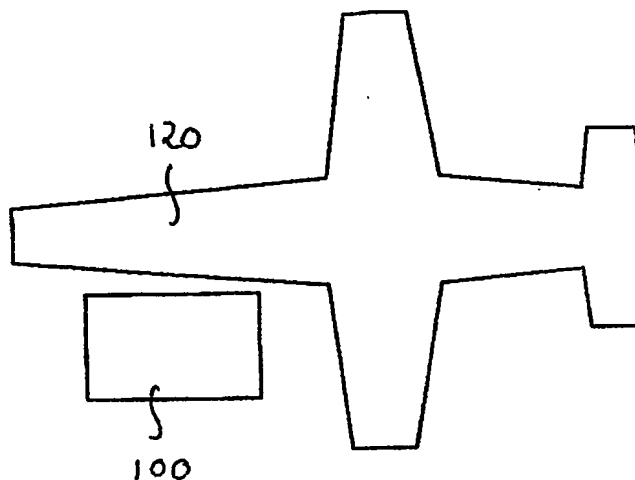


Fig. 7b

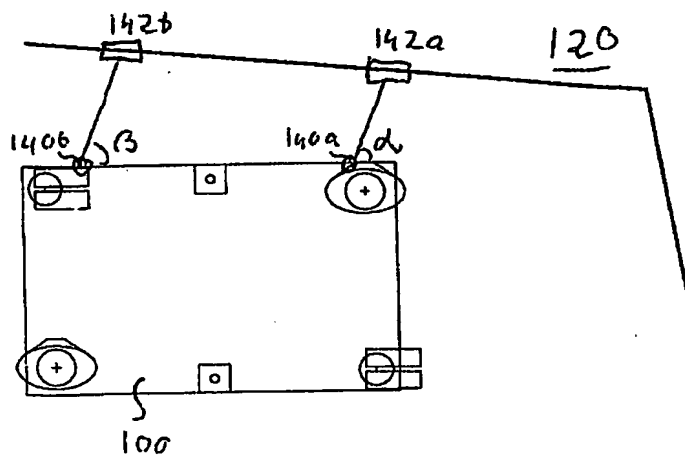


Fig. 7c

**This Page is Inserted by IFW Indexing and Scanning  
Operations and is not part of the Official Record**

**BEST AVAILABLE IMAGES**

Defective images within this document are accurate representations of the original documents submitted by the applicant.

Defects in the images include but are not limited to the items checked:

- ☒ **BLACK BORDERS**
- ☐ **IMAGE CUT OFF AT TOP, BOTTOM OR SIDES**
- ☒ **FADED TEXT OR DRAWING**
- ☐ **BLURRED OR ILLEGIBLE TEXT OR DRAWING**
- ☐ **SKEWED/SLANTED IMAGES**
- ☐ **COLOR OR BLACK AND WHITE PHOTOGRAPHS**
- ☐ **GRAY SCALE DOCUMENTS**
- ☐ **LINES OR MARKS ON ORIGINAL DOCUMENT**
- ☒ **REFERENCE(S) OR EXHIBIT(S) SUBMITTED ARE POOR QUALITY**
- ☐ **OTHER:** \_\_\_\_\_

**IMAGES ARE BEST AVAILABLE COPY.**

**As rescanning these documents will not correct the image problems checked, please do not report these problems to the IFW Image Problem Mailbox.**